

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»**
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра математического анализа и методики обучения математике в вузе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

**по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(квалификация (степень) «бакалавр»)**

**Направленность (профиль) образовательной программы
Математика**

(очная/заочная форма обучения)

Красноярск 2016

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом Е.И. Ганжа.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

«14» сентября 2016г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"23" сентября 2016г., протокол № 1

Председатель



С.В. Бортновский

3. Пояснительная записка.

1. Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование и Профессионального стандарта педагога. Дисциплина «Дифференциальные уравнения» (индекс – Б1.В.ОД.21/ Б1.В.14) представлена в вариативной части учебного плана в 7/8 семестре.

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч.), в том числе, 18 ч. лекций, 26 ч. практических занятий, 28 ч. самостоятельной работы, экзамен - для очной формы обучения и 8 ч. лекций, 6 ч. практических занятий, 6 лабораторных занятий, 79 ч. самостоятельной работы, экзамен - для заочной формы обучения.

3. Цели освоения дисциплины: овладение базовыми предметными знаниями, основными методами доказательства и методами решения базовых задач курса; формирование готовности решать межпредметные и практико-ориентированные задачи на основе использования известных базовых предметных знаний и методов; овладение основными способами освоения математических знаний и способности обучить им учащихся.

4. Планируемые результаты обучения.

В результате освоения курса студенты должны знать:

- основные задачи из школьного курса физики, приводящие к дифференциальным уравнениям;
- геометрический и физический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме;
- понятия общего, частного, особого решения;
- основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их решения;
- основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи; основные понятия теории линейных уравнений;
- структуру общего решения линейных уравнений 2-го порядка;
- методы решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами;

уметь:

- исследовать поведение решения дифференциального уравнения 1-го порядка с помощью изоклин;
- применять теорему существования и единственности решения задачи Коши уравнения 1-го порядка для исследования дифференциальных уравнений;
- решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка;
- решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка;
- решать задачу Коши для упомянутых уравнений;
- построить и исследовать дифференциальную модель явления или процесса;
- доказывать основные теоремы;
- находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида;
- применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений;

- исследовать колебательные процессы с помощью дифференциальных уравнений.

Требования к результатам освоения курса выражаются в формировании и развитии следующих компетенций:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

- готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);

- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

Таблица

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетентность)
Задача: расширение и углубление понятий, используемых в школьном курсе математики и физики (геометрический и механический смысл производной, уравнение связывающее переменную величину и скорость ее изменения, закон изменения физической величины)	Знать: основные задачи из школьного курса физики, приводящие к дифференциальным уравнениям; геометрический и физический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме; понятия общего, частного, особого решения	Проекция задачи на компетенции ОК-4 ОПК-5
	Уметь: применять теорему существования и единственности решения задачи Коши уравнения 1-го порядка; исследовать поведение решения дифференциального уравнения 1-го порядка с помощью изокли;	
Задача: формирование способности студентов к решению различных задач из курса дифференциальных уравнений	Знать: основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их решения; понятия линейной зависимости и независимости функций; определение и свойства вронскиана; структуру общего решения линейных уравнений 2-го порядка; методы решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами	ОК-4 ОПК-1 ОПК-5
	Уметь: решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка; решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка;	

	<p>решать задачу Коши для упомянутых уравнений; находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений;</p> <p>Владеть навыками доказательства теорем о структуре общего решения линейных уравнений второго порядка.</p>	
<p>Задача: приобретение студентами опыта по применению дифференциальных уравнений для решения геометрических и естественно-научных задач</p>	<p>Знать: основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи</p> <p>Уметь: построить и исследовать дифференциальную модель явления или процесса; исследовать колебательные процессы с помощью дифференциальных уравнений.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-5 ПК-2</p>

5. Контроль результатов освоения дисциплины.

Методы текущего контроля: контрольные работы, коллоквиум, посещение лекций и практических занятий.

Методы промежуточного контроля: выполнение и защита индивидуальных домашних контрольных заданий.

Итоговый контроль. Экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения задания представлены в разделе «Фонды и оценивающие средства для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

- 1) Лекции и семинары контекстного типа;
- 2) Педагогические технологии, на основе активизации и интенсификации учебной деятельности обучающихся:
 - технологии проблемного обучения;
- 3) Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:
 - коллективный способ обучения (работа в группах);
- 4) Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования учебного материала:
 - модульно-рейтинговое обучение;

3.1. Организационно-методические документы

3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине (Приложение 4).

3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Введение. Данная дисциплина относится к вариативной части подготовки бакалавра по направлению 44.03.01 Педагогическое образование. Основной целью ее изучения является овладение базовыми предметными знаниями, основными методами доказательства и методами решения базовых задач курса; формирование готовности решать межпредметные и практико-ориентированные задачи на основе использования известных базовых предметных знаний и методов; овладение основными способами освоения математических знаний и способности обучить им учащихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий.

Дисциплина изучается на четвертом курсе.

Потенциал дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам профиля в современных условиях заключается в том, что современной школе нужен учитель, способный показать каким большим гуманитарным потенциалом обладает математика как учебный предмет, и готовый продемонстрировать учащимся роль и место математики в современном мире и научить их основам математического моделирования прикладных задач.

Изучению этой дисциплины предшествует дисциплины «Математика», «Математический анализ и элементы теории функций». Знания из предметной области данной дисциплины будут востребованы при изучении дисциплины «Прикладные задачи школьного курса математики».

Требования к результатам освоения курса выражаются в формировании и развитии следующих компетенций:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

- готовность признавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);

- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

Формирование этих компетенций происходит в процессе осуществления следующих видов учебной и внеучебной деятельности: изучение теоретических основ дисциплины; решение практико-ориентированных задач с межпредметным содержанием.

3.1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Данные методические рекомендации предназначены для студентов в помощь к подготовке к экзамену. Целью экзамена по данной дисциплине является контроль уровня общей математической культуры студентов и проверка их подготовленности по соответствующим разделам дисциплины.

Студенты должны: владеть основными понятиями дифференциальных уравнений; уметь охарактеризовать связь каждого из них с некоторыми понятиями математического анализа.

В соответствии с поставленными целями и требованиями к знаниям и умениям выпускников на экзамен по «Дифференциальным уравнениям» вынесено 17 вопросов. Отвечая на предложенный вопрос, необходимо раскрыть содержание вводимых понятий, проиллюстрировать их примерами и контрпримерами, показать применение теорем, в доказываемых теоремах – раскрыть значение тех или иных условий теоремы, по возможности – дать их геометрическое и физическое истолкование, возможность (или невозможность) обращения теоремы.

Разумеется, можно расширить предлагаемый план дополнительными математическими и историческими фактами, относящимися к данному вопросу.

Содержание трех вопросов, отмеченных звездочками в списке вопросов к экзамену, необходимо уметь излагать на уровне определения понятий и формулировки основных предложений.

3.1.4. Темы курсовых работ. Не предусмотрены учебным планом.

3.2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся

3.2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.

Приложение 5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (Б.1-Б.6)	Количество зачетных единиц/кредитов
Дифференциальные уравнения	Бакалавр	Б1.В.ОД.21	3 кредита (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: все дисциплины профессионального цикла Б.1			
Сопутствующие: прикладные задачи школьного курса математики, элементарная математика (геометрия, математический анализ), методика обучения и воспитания по профилю математика			

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		Min	max
Текущая работа	Коллоквиум	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Индивидуальное домашнее задание	6	10
Итого		12	20

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		Min	max
Текущая работа	Аудиторная контрольная работа	9	15
Промежуточный рейтинг-контроль	Индивидуальное домашнее задание	9	15
Итого		18	30

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 3			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущая работа	Коллоквиум	6	10
	Аудиторная контрольная работа	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Индивидуальное домашнее задание	6	10
Итого		18	30

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20%	
		min	max
Итоговый контроль	Экзамен	12	20
Итого		12	20
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		60	100


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики
Кафедра математического анализа и методики
обучения математике в вузе

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
протокол № 1
от «14» сентября 2016г.

Зав. кафедрой  Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО
на заседании научно-методического
совета ИМФИ протокол № 1
от «23» сентября 2016г.

Директор ИМФИ  А.С. Чиганов



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(квалификация (степень) «бакалавр»)

Направленность (профиль) образовательной программы
Математика

Ганжа Е.И., доцент кафедры
математического анализа и МОМ в
вузе

Составители:



Красноярск 2016

1. Назначение фонда оценочных средств.

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Дифференциальные уравнения» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

задачи:

- оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности по квалификации бакалавр, освоенных в процессе изучения данной дисциплины.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавр);

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева и его филиалах.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения»

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

- готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

3.2.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

Вопросы к коллоквиуму по модулю 1.

Контрольная работа №1 по модулю 2.

Вопросы к коллоквиуму по модулю 3

Контрольная работа №2 по модулю 3.

Вопросы к экзамену.

Вопросы к коллоквиуму

(модуль 1)

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Понятия дифференциального уравнения, его решения, общего и частного решений. Начальные условия. Геометрическая интерпретация решений.
3. Геометрическое истолкование дифференциального уравнения 1-го порядка. Поле направлений. Изоклины. Метод изоклин при приближенном интегрировании дифференциального уравнения.
4. Уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
7. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка. Особые решения.
8. Теорема существования и единственности решения нормальной системы уравнений. Сведение уравнения 2-го порядка к нормальной системе уравнений.

Проверяемые знания, умения, компетенции. Знание основных задач из школьного курса физики, приводящих к дифференциальным уравнениям; геометрического и физического смысла дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме; определений общего, частного, особого решений; основных типов интегрируемых уравнений 1-го порядка и методов их решения. Умение исследовать поведение решения с помощью изоклин, применять теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го порядка и нормальных систем. ОК-4, ОПК-5

Контрольная работа № 1

(модуль 2)

Ориентировочный вариант

Решить уравнения:

1. $(x + y)dx + (x - y)dy = 0;$

2. $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{2};$

3. $x'y'' - y' = e^x \cdot x^2.$

4. Найти кривые, для которых сумма катетов треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная b .

5. $ydy - xdx = 0 \quad (x^2 + y^2 \neq 0):$

а) построить изоклины, соответствующие

$$k = 0, \quad k = \pm \frac{1}{2}, \quad k = \pm 1, \quad k = \pm 2;$$

б) построить поле направлений;

в) провести интегральные кривые через точки $A(0;2)$ и $B(4;2)$.

Проверяемые знания, умения, компетенции. Знание основных этапов составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи. Умение решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка; решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка; решать задачу Коши для упомянутых уравнений; построить математическую модель явления или процесса; изучить ее и получить решение соответствующей математической задачи; провести анализ полученного решения; строить изоклины и поле направлений для данного дифференциального уравнения. ОК-4, ОПК-5.

Вопросы к коллоквиуму

(модуль 3)

1. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Линейная комбинация его частных решений.
2. Определитель Вронского. Теорема об общем решении однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
3. Линейная зависимость и независимость функций в промежутке. Примеры. Теорема об определителе Вронского для линейно зависимых функций и следствия из нее.
4. Теорема об определителе Вронского линейно независимых частных решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
5. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка и его общее решение. Теорема об общем решении неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
6. Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

Контрольная работа № 2

(модуль 3)

Ориентировочный вариант

1. Для уравнения $y'' - 2y' = 0$ найдите интегральную кривую, которая проходит через точку $O(0;0)$ и касается в этой точке прямой $y = 6x$.
2. Проинтегрировать уравнение $y'' + y' = 2x - e^{-x} + e^x - 2 \sin x$, воспользовавшись принципом наложения при нахождении частного решения.
3. При решении одной из задач механики получили уравнение

$$x''(t) = -\frac{\lambda}{m} \cdot x(t), \quad \text{где } m \text{ – масса тела, } \lambda \text{ – коэффициент пропорциональности,}$$

$x(t)$ – координата тела в момент времени t . Решите уравнение.

Является ли движение периодическим?

Проверяемые знания, умения, компетенции. Знание основных понятий теории линейных уравнений; структуры общего решения линейных уравнений 2-го порядка; методов решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Умение доказывать основные теоремы; находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений. ОПК-1, ОПК-5, ПК-2.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, их геометрическое истолкование. Поле направлений, изоклины. Уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.
3. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Примеры.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Примеры.
5. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка. Особые решения.*
6. Теорема существования и единственности решения нормальной системы уравнений. Сведение уравнения 2-го порядка к нормальной системе уравнений.*
7. Понятие об однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнениях высших порядков с переменными коэффициентами. Теорема существования и единственности их решения.*

8. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Линейная комбинация его частных решений.
9. Определитель Вронского. Теорема об общем решении однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
10. Линейная зависимость и независимость функций в промежутке. Примеры. Теорема об определителе Вронского для линейно зависимых функций и следствия из нее.
11. Теорема об определителе Вронского линейно независимых частных решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
12. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка и его общее решение. Теорема об общем решении неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
13. Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Принцип наложения.
14. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами, его характеристическое уравнение. Общее решение в зависимости от корней характеристического уравнения.
15. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Подбор частного решения.
16. Дифференциальные уравнения как математические модели. Дифференциальное моделирование при изучении колебательных процессов (свободные колебания).
17. Дифференциальное моделирование при изучении колебательных процессов (вынужденные колебания).

Варианты контрольных работ

Контрольная работа №1 (модуль 2)

Вариант 1

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1. $xy' - y = (x + y) \ln\left[\frac{x + y}{x}\right]$;
2. $x^2 y^2 y' + 1 = y$;
3. $x^2 y' + xy + 1 = 0$;
4. Найдите частное решение: $xy'' = 1 + x^2$, $y(1) = 0$, $y'(1) = 0$.

5. Найти кривые, для которых сумма катетов треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная δ .
6. $xdy - ydx = 0 \quad (x^2 + y^2 \neq 0)$
 - а) построить изоклины, соответствующие $k=0, k = \pm \frac{1}{2}, k = \pm 1, k = \pm 2$;
 - б) построить поле направлений;
 - в) провести интегральные кривые через точки $A(1,1), B(0,2)$

Вариант 2

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1. $y' - y \operatorname{ctg} x = \sin x$;
2. $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y$;
3. $y' + \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}} = 0$.
4. Найдите частное решение: $y''(x+3) + y' = 0, y(-2)=1, y'(-2)=1$.
5. Найти кривые, у которых нормаль совпадает с радиус вектором точки касания.
6. $ydy + xdx = 0 \quad (x^2 + y^2 \neq 0)$
 - а) построить изоклины, соответствующие $k=0, k = \pm \frac{1}{2}, k = \pm 1, k = \pm 2$;
 - б) построить поле направлений;
 - в) провести интегральные кривые через точки $A(2,0), B(1,3)$

Вариант 3

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1. $(x+y)dx + (x-y)dy = 0$;
2. $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{2}$;
3. $(2e^y - x)y' = 1$.
4. Найдите частное решение: $xy'' - y' = e^x \cdot x^2, y(1)=0, y'(1)=0$.
5. Найти кривые, для которых расстояние от начала координат до точки кривой равно длине отрезка касательной, заключенного между этой точкой и осью абсцисс.
6. $dy = (x^2 + y^2)dx$

- а) построить изоклины, соответствующие $k=0$, $k = \pm\frac{1}{2}$, $k = \pm 1$, $k = \pm 2$;
б) построить поле направлений;
в) провести интегральные кривые через точки $A(0,0)$, $B(0,1)$.

Контрольная работа №2 (модуль 3)

Вариант 1

Найти общее решение следующих уравнений:

- (1) $y'' + 2y' - 3y = x^2 e^x$;
- (2) $y'' + y = x \sin x$;
- (3) $y'' - 5y' = 3x^2 + \sin 5x$;
- (4) $4y'' - y = x^3 - 24x$.

Вариант 2

Найти общее решение следующих уравнений:

- (1) $y'' - 2y' + y = 6xe^x$;
- (2) $y'' - 9y = e^{3x} \cos x$;
- (3) $y'' - 4y' + 8y = e^{2x} + \sin 2x$;
- (4) $y'' + 7y' + 12y = 24x^2 + 16x - 15$.

3.2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине. Изучение, в соответствии с учебным планом, предполагается начать в 2016/17 уч.г.

3.3. Учебные ресурсы.

3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (Приложение 6).

3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины (Приложение 7).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины
с другими дисциплинами образовательной программы
на 201... /201... учебный год**

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в дидактических единицах, временной последовательности изучения и т.д.	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
Прикладные задачи школьного курса математики	Кафедра математического анализа и методики обучения математике в вузе		

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Председатель НМС

С.В. Бортновский

"_26_" сентября 2016 г.

**3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»
для обучающихся образовательной программы
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(квалификация (степень) «бакалавр»)
Направленность (профиль) образовательной программы
Математика (очная форма обучения)
(общая трудоемкость 3 з.е.)**

Модули. Наименование разделов и тем	Всего часов (з.е.)	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Результаты обучения и воспитания		Формы и методы контроля
		все го	лекц ий	семи нар ов	лабо рат. рабо т		Знания, умения, навыки	компете нции	
Модуль №1 Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.	8	4	4	0	0	4			
Тема 1.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие о дифференциальном уравнении. Порядок уравнения. Нормальная форма уравнения. Решения и интегральные кривые. Дифференциальное уравнение как математическая модель реального процесса. Геометрическое истолкование уравнения 1-го порядка и его решений.	4	2	2	0	0	2	Знать: основные задачи из школьного курса физики, приводящие к дифференциальным уравнениям; геометрический и физический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме; понятия общего, частного, особого решения; уметь: исследовать поведение решения с помощью изоклин; применять теорему существования и	ОК-4, ОПК-1 ОПК-5	Коллоквиум Индивидуальное домашнее задание

Тема 1.2. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее, частное, особое решение.	4	2	2	0	0	2	единственности решения задачи Коши уравнения 1-го порядка для исследования дифференциальных уравнений.		
Модуль №2 Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения.	32	19	6	13	0	13			
Тема 2.1. Уравнение, не содержащее искомой функции. Уравнение, не содержащее независимой переменной. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	8	4	0	4	0	4	Знать: основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их решения; основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи; уметь: решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка; решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка; решать задачу Коши для упомянутых уравнений; построить математическую модель явления или процесса; изучить ее и получить решение соответствующей математической задачи; провести анализ полученного решения	ОК-4, ОПК-1 ОПК-5	Контрольная работа Индивидуальное домашнее задание
Тема 2.2. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	8	6	2	4	0	2			
Тема 2.3. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков и методы их решения.	5	3	1	2	0	2			
Тема 2.4. Дифференциальные уравнения в курсе средней школы. Применение дифференциальных уравнений для решения геометрических задач и задач естествознания.	11	6	3	3	0	5			

Модуль №3 Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	32	21	8	13	0	11			
Тема 3.1. Общая теория.	8	4	4	0	0	4	Знать: основные понятия теории линейных уравнений; структуру общего решения линейных уравнений 2-го порядка; методы решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами; уметь: доказывать основные теоремы; находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений.	ОК-4, ОПК-1, ПК-2	Коллоквиум Контрольная работа Индивидуальное домашнее задание
Тема 3.2. Интегрирование однородных уравнений 2-го порядка	8	6	2	4	0	2			
Тема 3.3. Методы Лагранжа и неопределенных коэффициентов при нахождении частного решения неоднородного уравнения 2-го порядка	7	4	0	4	0	3			
Тема 3.4. Колебательные процессы.	9	7	2	5	0	2			
Итого	72	44	18	26	0	28			

**3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»
для обучающихся образовательной программы
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(квалификация (степень) «бакалавр»)
Направленность (профиль) образовательной программы
Математика (Заочная форма обучения)
(общая трудоемкость 3 з.е.)**

Модули. Наименование разделов и тем	Всего часов (з.е.)	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Результаты обучения и воспитания		Формы и методы контроля
		все го	лекц ий	семи нар ов	лабо рат. рабо т		Знания, умения, навыки	компете нции	
Модуль №1 Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.	12	2	2	0	0	10			
Тема 1.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие о дифференциальном уравнении. Порядок уравнения. Нормальная форма уравнения. Решения и интегральные кривые. Дифференциальное уравнение как математическая модель реального процесса. Геометрическое истолкование уравнения 1-го порядка и его решений.	6	1	1	0	0	5	Знать: основные задачи из школьного курса физики, приводящие к дифференциальным уравнениям; геометрический и физический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме; понятия общего, частного, особого решения; уметь: исследовать поведение решения с помощью изоклин; применять теорему существования и	ОК-4, ОПК-1 ОПК-5	Коллоквиум Индивидуальное домашнее задание

Тема 1.2. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее, частное, особое решение.	6	1	1	0	0	5	единственности решения задачи Коши уравнения 1-го порядка для исследования дифференциальных уравнений.		
Модуль №2 Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения.	36	8	2	3	3	28			
Тема 2.1. Уравнение, не содержащее искомой функции. Уравнение, не содержащее независимой переменной. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	8	1		1		7	Знать: основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их решения; основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи; уметь: решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка;	ОК-4, ОПК-1 ОПК-5	Контрольная работа Индивидуальное домашнее задание
Тема 2.2. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	10	1		1		9	решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка; решать задачу Коши для упомянутых уравнений; построить математическую модель явления или процесса;		
Тема 2.3. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков и методы их решения.	6	2		1	1	4	изучить ее и получить решение соответствующей математической задачи; провести анализ полученного решения		
Тема 2.4. Дифференциальные уравнения в курсе средней школы. Применение дифференциальных уравнений для решения геометрических задач и задач естествознания.	12	4	2	2		8			

Модуль №3 Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	51	10	4	3	3	41			
Тема 3.1. Общая теория.	10	2	2			8	Знать: основные понятия теории линейных уравнений; структуру общего решения линейных уравнений 2-го порядка; методы решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами; уметь: доказывать основные теоремы; находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений.	ОК-4, ОПК-1, ПК-2	Коллоквиум Контрольная работа Индивидуальное домашнее задание
Тема 3.2. Интегрирование однородных уравнений 2-го порядка	13	3	1	2		10			
Тема 3.3. Методы Лагранжа и неопределенных коэффициентов при нахождении частного решения неоднородного уравнения 2-го порядка	14	3	1	1	1	11			
Тема 3.4. Колебательные процессы.	14	2			2	12			
Итого	99	20	8	6	6	79			

3.3.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»
для обучающихся образовательной программы
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(квалификация (степень) «бакалавр»)
Направленность (профиль) образовательной программы
Математика
(общая трудоемкость 3 з.е.)

№	Наименование	Наличие место/ (кол-во экз.)	Потребность	Примечания
	Обязательная литература			
1	Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. "Лань" 2010, 16-е изд., 736 с.	ОБИМФИ /25	12	
2	Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. URSS. Изд.7 2009. 240 с.	ОБИМФИ /15	12	Есть электронная версия
3	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. "Лань" 2008 9-е изд., стер. 464 с.	ОБИМФИ /19	12	
4	Михалкин Е.Н. Индивидуальные домашние задания по курсу: дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными. Методическая разработка. Красноярск ,2009.	ОБИМФИ /100	24	
5	П. Е. Данко [и др.]. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч. - 7-е изд., испр.. - М.: ОНИКС. Ч. 2. - 2008. - 448 с.	ОБИМФИ /48	12	Есть электронная версия

6	Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения.: лекции и практикум/ ред. И. М. Петрушко. - 2-е изд., стер. - СПб.; М.: Лань, 2008. - 608 с.	ОБИМФИ /48	12	
---	--	------------	----	--

Дополнительная литература				
<i>Модуль №1</i>				
1	Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1982.	ОБИМФИ /2	6	Есть электронная версия
2	Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М. Наука, 1998.	ОБИМФИ /30	6	Есть электронная версия
3	Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953	ОБИМФИ /14	6	Есть электронная версия
4	Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука. 1971	ОБИМФИ /3	6	Есть электронная версия
5	История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. (под ред. А.П.Юшкевича). Т. 1-3, М.:Наука, 1972	ОБИМФИ /1	6	Есть электронная версия
6	Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям "Лань" 2003 7-е изд., 432 с.	ОБИМФИ /15	6	Есть электронная версия
<i>Модуль №2</i>				
1	Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1982	ОБИМФИ /2	6	Есть электронная версия
2	Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М. Наука, 1998	ОБИМФИ /30	6	Есть электронная версия
3	Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953	ОБИМФИ /14	6	Есть электронная версия
4	Никольский, С. М. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс: учебное пособие. - М.: Просвещение, 2010. - 350 с.	ОБИМФИ /5	6	Есть электронная версия

5	А.К.Боярчук, Г.П.Головач. Справочное пособие по высшей математике. Том 5. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах ("Анти-Демидович"). М.:УРСС, 2001.	ОБИМФИ /1	6	Есть электронная версия
6	Еругин Н.П. Книга для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений. Минск:Наука и техника, 3е изд., 1979	ОБИМФИ /1	6	Есть электронная версия
7	Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. (3е изд.) Минск: Высшая школа, 1967.	ОБИМФИ /1	6	Есть электронная версия
8	Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям "Лань" 2003 7-е изд., 432 с.	ОБИМФИ /15	6	Есть электронная версия
	<i>Модуль №3</i>			
1	Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1982	ОБИМФИ /2	6	Есть электронная версия
2	Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М. Наука, 1998	ОБИМФИ /31	6	Есть электронная версия
3	Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953	ОБИМФИ /14	6	Есть электронная версия
4	А.К.Боярчук, Г.П.Головач. Справочное пособие по высшей математике. Том 5. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах ("Анти-Демидович"). М.:УРСС, 2001.	ОБИМФИ /1	6	Есть электронная версия
5	Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям "Лань" 2003 7-е изд., 432 с.	ОБИМФИ /15	6	Есть электронная версия
	Методические пособия, рекомендации			
1	Ганжа Е.И. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений в задачах естествознания. Методические рекомендации. Красноярск: КГПИ, 1990.	ОБИМФИ /15	6	
2	Михалкин Е.Н. Индивидуальные домашние задания по курсу: дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными. Методическая разработка. Красноярск ,2009.	ОБИМФИ /100	24	

**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»
для обучающихся образовательной программы
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(квалификация (степень) «бакалавр»)
Направленность (профиль) образовательной программы
Математика
(общая трудоемкость 3 з.е.)**

Аудитория	Оборудование
Лекционные аудитории	
1-10	Интерактивная доска, проектор, компьютеры
3-12	Компьютеры, сеть Интернет, индивидуальный доступ к ЭБС и электронной информационно-образовательной среде университета
Аудитории для практических занятий	
3-20	Компьютеры, ЦОР, методические материалы, видеоматериалы, образцы и модели процессов и продуктов
2-19	Интерактивная доска, проектор, компьютеры, ЦОР, методические материалы, видеоматериалы, образцы и модели процессов и продуктов

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в учебной программе на 2017/2018 уч. год
В учебную программу дисциплины вносятся следующие изменения:

Внесено изменение в наименовании образовательной программы согласно Приказу № 32(п) от 01.03.2017. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в КГПУ им. В.П. Астафьева»

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
11 октября 2017 г. протокол № 2

Внесенные изменения утверждаю

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Директор ИМФИ



А.С. Чиганов